

W. Wocheslander

**Behandlungsergebnisse
der kieferorthopädischen
Progeniebehandlung**

Mainz 1971



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Kieferorthopädischen Abteilung
(Direktor: Prof. Dr. K. Nawrath)
der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund-,
und Kieferkrankheiten
(Direktor: Prof. Dr. F. Jung)
der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz

Behandlungsergebnisse der kieferorthopädischen
Progeniebehandlung

(Eine fernröntgenologische Untersuchung an 34
Progeniepatienten)

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung der Würde des Doktors der Zahnmedizin
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

vorgelegt von
W. Wocheßlander

Mainz 1971



Dekan: Professor Dr. Dr. W. Ketterl
Referent: Professor Dr. K. Nawrath

Inhaltsverzeichnis

- I. Einführung in das Thema und Problemstellung
- II. Eigene Untersuchungen und Meßergebnisse
 - A. Beeinflussung der Schneidezahnstellung
 - B. Nachentwicklung der Oberkieferbasis
 - C. Dorsalverlagerung des Unterkiefers
- III. Diskussion der Ergebnisse
- IV. Zusammenfassung
- V. Schrifttum

I. Einführung in das Thema und Problemstellung

Seit der Göttinger Prof. für Psychiatrie L. Meyer im Jahre 1868 für eine Anomalie im Kiefer-Gesichtsbereich den Ausdruck Progenie (21) prägte, haben sich viele Autoren um Klärung und Therapie dieses Erscheinungsbildes bemüht. Die damit verbundenen Schwierigkeiten spiegeln sich auch in der Suche nach geeigneten Klassifizierungsmöglichkeiten wieder. Sie entstanden in der Absicht, einerseits morphologischen sowie ätiologischen und pathogenetischen Gesichtspunkten gerecht zu werden, andererseits aber auch eine richtige Beurteilung in therapeutisch prognostischer Hinsicht zu finden. Während die Anthropologen zum Ausdruck brachten, daß es sich bei der Progenie entweder um einen Kinnvorsprung oder um eine Vorverlagerung des gesamten Unterkiefers vor dem übrigen Gesichtsschädel handle, hatten MARTIN (1928) und SALLER (1932) (10) sagittale Bißfehler berücksichtigt und sprachen von Prodentie bzw. mandibulärer Prodentie. Mit dieser Bezeichnung ist auf die Beteiligung des Unterkiefers hingewiesen, dessen regelwidriges Vorspringen gegenüber dem Oberkiefer verschiedene Ursachen haben kann. Man bezeichnet die vielfältigen Variationen dieser Bißanomalie auch als progenen Formenkreis und unterteilt ihn in ätiologischer und morphologischer Hinsicht. Nachdem sich ein von Korkhaus gemachter Vorschlag, die Progenie in progenen Zwangsbiß, echte Progenie und Pseudo- oder unechte Progenie zu unterteilen, lange Zeit durchgesetzt hatte, haben in neuerer Zeit andere Bezeichnungen Eingang in Literatur und Praxis gefunden. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit möchte ich neben Klassifizierungen von Reichenbach, Hopkins und Jarabak auf die Mainzer Schule ver-

weisen. Veröffentlichungen von NAWRATH (13) und SCHOPF (20) zielen darauf ab, nicht nur aus didaktischen sondern auch aus therapeutisch prognostischen Gründen eine Gliederung progner Erscheinungsbilder vorzunehmen. Nach Schopf kommt zum Ausdruck, daß dentale von gnathisch fixierten Formen zu trennen sind. Auf Grund der Größe bestimmter Merkmale soll die Differenzierung nach Nawrath in benignen und malignen Formen einen Wertmesser darstellen, mit dessen Hilfe therapeutisch leicht beeinflussbare von langwierig und schwierig beeinflussbaren Formen abzugrenzen sind.

Um jede Dysgnathie mit ihren vielfältigen individuellen Merkmalen zu erkennen, sie daraufhin mit den geeigneten Mitteln behandeln und eine zuverlässige Aussage hinsichtlich Prognose und Rezidiv treffen zu können, bedarf es einer umfassenden Befunderhebung. Es ist zur Regel geworden, neben einer eingehenden Anamnese zwischen drei Instanzen (nach A.M.Schwarz) zu unterscheiden:

1. die kieferbezügliche Befunderhebung am Kieferabguß,
2. die gesichtsbezügliche Orientierung an frontalen und seitlichen Fotostataufnahmen,
3. die schädelbezügliche Untersuchung mittels der Fernröntgenprofilaufnahme.

Ohne die Tatsache ausschließen zu wollen, daß diese drei Instanzen sich gegenseitig ergänzen und von gleicher Bedeutung sind, möchte ich auf die im Rahmen dieser Arbeit angewandte dritte Instanz näher einge-

Die Fernröntgentechnik wurde 1931 von HOFRATH (8) und BROADBENT (2) in die Zahnheilkunde eingeführt und hat seit dieser Zeit auf Grund ständiger Weiterentwicklung einen Stand erreicht, der es erlaubt, bei Beachtung bestimmter geometrischer und physikalischer Gesetzmäßigkeiten, Röntgenbefunde und deren Auswertung zur wissenschaftlichen Dokumentation heranzuziehen. Vor allem die Aufnahme in der Norma lateralis ist geeignet, die Beziehung zwischen Kiefer und Kopfskelett in sagittaler und vertikaler Richtung zu studieren. Insbesondere können unter Wahrung gleicher Aufnahmebedingungen und bei genauester Kenntnis der Anatomie des Schädels zwei zeitlich voneinander getrennte Fernröntgenbilder Veränderungen auf Grund kieferorthopädischer Therapie veranschaulichen. Neben stattgefundenem physiologischem Wachstum können vor allem ein erfolgter Bißausgleich und dento-alveoläre Bewegungen nachgewiesen werden.

Allerdings muß in diesem Zusammenhang auch auf die Probleme hingewiesen werden, die die Fernröntgentechnik in sich birgt. Die röntgenologische Übertragung eines dreidimensionalen Körpers, des Schädels, in ein zweidimensionales Schattenbild kann mit Fehlern verbunden sein, die bei der späteren Interpretation des Röntgenbildes berücksichtigt werden müssen. Untersuchungen von NAWRATH (14) haben gezeigt, daß die optimale Röntgenprojektion eine der wichtigsten Voraussetzungen darstellt. Dabei spielen Faktoren wie die genaue Einstellung des Kopfes, die Entfernung Film-Objekt, Film-Fokus, Strahlenqualität, Expositionszeit sowie die Art

der Verstärkerfolie eine wesentliche Rolle. Neben diesen, nur aufnahmetechnisch bedingten Gesichtspunkten, sind noch einige Fehlerquellen bei der individuellen Interpretation zu beachten. Auch ein kontrastreiches laterales Fernröntgenbild bietet zahlreiche schwer zu definierende Einzelkonturen, bei deren Beurteilung ein gewisser Grad persönlichen Irrtums nicht ausgeschlossen werden kann (3). Daher muß jedem kephalometrischen Auswertungsverfahren eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 1 - 2 mm und 1 - 2 Winkelgraden zugestanden werden. Einerseits sind damit die Grenzen der Fernröntgentechnik aufgezeigt, andererseits resultiert daraus die Forderung, Veränderungen von wenigen Millimetern über diese Fehlergrenze hinaus als physiologisches Wachstum beziehungsweise Therapieeinfluß zu deuten. Trotz aller Kritik und Unzulänglichkeit dieser Methode ist ihr Wert für die Alltagsarbeit des Kieferorthopäden jedoch unbestritten.

Ohne im einzelnen eine Differenzierung der Erscheinungsformen vorzunehmen, ist das klinische Bild der Progenie geprägt durch den Wachstumsvorsprung des Unterkiefers und dem daraus resultierenden Vorbiß der Seiten- und Frontzähne. Letztere berühren, wenn überhaupt, mit ihren Lingualflächen die Labialflächen der oberen Schneidezähne. Nach Korkhaus, Hellmann, Neumann u.a. liegt darüberhinaus häufig eine Verkürzung und Verschmälerung des Oberkiefers vor. Das Mißverhältnis von Ober- und Unterkiefer zueinander hat Störungen in der Abbeiß- und Kaufunktion zur Folge. Auch die Zungenfunktion weicht auf Grund ihrer Größe und Lage in vielen Fällen vom Regelmäßigen ab. Weiter-

Um jedoch dafür an Röntgenschädelbildern den Nach-
 weis für zweifelsfrei vorliegende Veränderungen und
 insbesondere herabhängende Effekte ablesen zu
 können, ist es notwendig, die Vorgänge des kieferor-
 thopädischen Wachstums des Schädels und seiner Kiefer-
 anteile in die Betrachtung miteinzubeziehen. Wir
 wissen, daß die Wachstumsveränderungen auch bei
 Kieferorthopädie in gleicher Weise schon sehr inter-
 essant sind und nur für bestimmten Wachstums-
 gestörungen gegenüber stehen kann. Der Kieferorthopä-
 de ist es daher sehr wichtig, das Kieferwachstum abzu-
 schätzen (KAWTHORPE (3)). Das Mittelgesicht
 wächst nach unipolärer Richtung durch anteroposteri-
 ores und appositionelles Wachstum. Nach SAUND (4) wächst
 es vorwiegend nach vorn unten und meist zwischen dem
 8. und 12. Lebensjahr ein sagittales Wachstum vor-
 wiegend nach vorn. Das Rückwärtswachstum des Unterkiefers
 erfolgt durch Wachsen des Bogenwinkels, indem er vorde-
 renwärts über das vordere Schmelzgebiss Knochenabsorption
 und ein hinteres neues Knochenapposition eintritt.
 Daraus resultieren Umbauvorgänge an den Kiefer-
 gelenken, die mit ihren Knorpelschichten die Eigen-
 schaft einer epiphysären Zone, vergleichbar mit denen
 des Hüftgelenks, besitzen (Brash, Fleurens, Humph-
 reys, Gotschewsky, Korkhaus, Schmidhuber) (4).

Die Frage, inwieweit es auf Grund kieferorthopädischer
 Maßnahmen möglich ist, Einfluß auf das Wachstumsgeschehen
 von Schädel und Kiefer zu nehmen, ist für den Kiefer-
 orthopäden von besonderem Interesse. Auf die Behand-
 lung progener Formen übertragen, sind es vor allem
 zwei Gesichtspunkte, die eine Klärung noch vermissen
 lassen. Es handelt sich um den Nachweis, ob einerseits

eine gezielte Dorsalverlagerung des Corpus mandibulae und andererseits eine Vorentwicklung der Oberkieferbasis möglich ist. So ist mir die Anregung gegeben worden, an einer Reihe von menschlichen Kieferorthopädischen Röntgenaufnahmen und Behandlungsversuchen mittels Fernröntgenstrahlen festzustellen.

II. Eigene Untersuchungen und Materialstudie

Zur Untersuchung wurden die lateralen Fernröntgenaufnahmen von 34 Progenlepatienten der Kieferorthopädischen Abteilung der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Johannes Gutenberg Universität Mainz herangezogen. Die Auswahl der zu untersuchenden Röntgenaufnahmen erstreckte sich auf Patienten, die nach der Mainzer Nomenklatur der malignen Gruppe angehörten. Entsprechend einer Tabelle nach Nawrath lagen cephalometrische Befunde vor, die alle Anzeichen der Progenie und ihrer Variationen erkennen ließen.

und Invarianz inkorporieren sich, besser zu differenzieren. Als Expositions- und Kreuzungspunkt wird der Kreuzungspunkt mit der Spinebene angesehen, der durch das Lot auf dem Halbierungspunkt der Nasion-Sella-Gerade zustandekommt. Hierdurch entsteht eine Unterscheidung der Schädel- und Gebißregion in einen anterioren und posterioren Anteil. Auf diese Weise lassen sich Wachstumsvergänge in beiden genannten Anteilen getrennt untersuchen. Neben diesem Verfahren ist die Auswertung einzelner, für die Anomalie charakteristischer Winkel- und Längenmaße von Bedeutung. Eine Übersicht ergeben die Abbildungen 1, 2 und 3.

Nach umfangreichen Untersuchungen von A.M. Schwarz und E. Gasser kann für jedes Winkel- und Längenmaß ein bestimmter biometrischer Mittelwert angenommen werden. Im Zusammenhang mit progenen Erschei- nungsformen lassen sich Abweichungen von diesen Werten bei verschiedenen Merkmalen registrieren wobei es wichtig ist, diese Werte nicht isoliert, sondern in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit zu betrachten.

Es erscheint mir sinnvoll, die folgenden Untersuchungen unter den drei Gesichtspunkten zu sehen, die das Ziel jeder Progenietherapie umreißen.

Sie betreffen:

- A. die Beeinflussung der Schneidezahnstellung,
- B. die Nachentwicklung der Oberkieferbasis und
- C. die Dorsalverlagerung des Unterkiefers.

Die Übung löst drei Teilaufgaben, die in unterschiedlichem Maße gelöst, trägt zum Ergebnis der Gesamtaufgabe bei.

Von allen gemessenen Merkmalen wurden zunächst Mittelwerte und Standardabweichungen berechnet. Die Ergebnisse sind in den Tabellen 1 - 24 dargestellt. Um zu prüfen, welche Meßwerte sich im Laufe der Behandlung über zufallsbedingte Schwankungen hinaus veränderten, wurden die Werte zu Beginn und zum Abschluß der Behandlung mit Hilfe des t - Testes für verbundene Stichproben verglichen (Einzelheiten der Methodik siehe bei KOLLER (9)). Überschreitet der t - Wert einen für entsprechende Freiheitsgrade abzulesenden Tafelwert bei einer bestimmten Irrtumswahrscheinlichkeit (I), so wird der entsprechende Mittelwertsunterschied als "statistisch signifikant" ($P < 0,01$) beziehungsweise als "statistisch auffällig" ($P < 0,05$) bezeichnet. Für den Vergleich der Anfangsmeßwerte bei den Progeniepatienten mit denen der Neutralbißgruppe wurde der t - Test für unverbundene Stichproben angewendet. Die Testergebnisse sind jeweils in den Tabellen mit aufgeführt. Für einige interessierende Meßwerte wurde mit Hilfe der Korrelations- und Regressionsrechnung untersucht, ob jeweils zwischen zwei Merkmalen ein statistisch gesicherter linearer Zusammenhang bestand. Bei signifikant von Null verschiedenen Korrelationskoeffizienten wurden die entsprechenden Meßwerte und zugehörigen Regressionsgeraden in Korrelationsdiagrammen dargestellt (siehe Korr. Diagramme 1 - 9).

Auf Grund der heterogenen Zusammensetzung des Untersuchungsmaterials soll die vorliegende Analyse keine individuelle sondern eine Gruppenanalyse darstellen mit der Absicht, die Richtung von Entwicklungen und Veränderungen im Kiefer- Gesichtsbereich nach einer durchschnittlichen Behandlungsdauer von 3 - 4 Jahren zu erkennen. Auf diese Weise können uns die Ergebnisse einen weiteren Anschluß über die therapeutischen Möglichkeiten der Fingertablettbehandlung geben.

Schneidezahnstellung

Als wesentlicher Bestandteil des Ausgleichs progener Verzahnung sind dento-alveoläre Bewegungen der oberen und unteren Schneidezähne anzusehen. Ihr Ausmaß ist entscheidend für das Zustandekommen eines normalen facialem Überbisses und richtet sich weitgehend nach dem Achsenverlauf am Anfang der Behandlung. Durch Protrusion der oberen und Retrusion der unteren Schneidezähne ist in der Mehrzahl der Fälle ein normaler Überbiß zu erreichen, allerdings müssen dabei im Vergleich zum eugnathen Gebiß oft statisch ungünstige Positionen in Kauf genommen werden. Eine Proinklination der oberen und eine Retroinklination der unteren Schneidezähne ist pathognomisch für Progeniefälle (16). Diese Behauptung findet auch durch Untersuchungen von SANBORN (10), HAUSSEK und LIEB (7) ihre Bestätigung. Während Sanborn für die Achsenstellung der oberen Schneidezähne einen Wert von $63,5^\circ$ und für die unteren von 102° als Mittelwert seiner Untersuchungen feststellte, konnten Hausser und Lieb eine Protrusionsbewegung der oberen Schneidezähne von $61,2^\circ$ auf $62,7^\circ$ und eine Retrusionsbewegung der unteren Schneidezähne von $96,9^\circ$ auf $105,2^\circ$ konstatieren. Außer den eben geschilderten Veränderungen tritt während der Behandlung auf Grund der mitbehandelten Schneidezahnführung und das in diesen Zeitraum fallenden vertikalen Wachstums eine Bißhebung ein, welche ihren Ausdruck in einer geänderten Neigung der Kieferbasen zueinander findet. Für den Basiswinkel und den Interincisalwinkel ist aus

kleinem Größte ein 0,1-Unterschied zwischen Anfangs- und Endwert zu erwarten.

1) oberer Schneidezahnwinkel

	vor Beh.	nach Beh.	Neutralbißgruppe
$\bar{x}$	69,52°	63,91°	72,32°
$s \bar{x}$	9,91°	7,87°	5,42°
Max.	84°	75°	87°
Min.	58°	52°	63°
$\bar{d}$	5,79		
$s \bar{d}$	1,32		

t-Test für verbundene Stichproben (Differenz zwischen den Werten vor und nach Behandlung): $P < 0,01$

t-Test zwischen dem Anfangswert Progenie und der Neutralbißgruppe: nicht signifikant

2) unterer Schneidezahnwinkel

$\bar{x}$	91,44°	94,85°	88,94°
$s \bar{x}$	6,78°	6,13°	5,67°
Max.	104°	107°	100°
Min.	73°	83°	74°
$\bar{d}$	-3,35		
$s \bar{d}$	1,18		

t-Test für verbundene Stichproben (Differenz zwischen den Werten vor und nach Behandlung): $P < 0,01$

t-Test zwischen dem Anfangswert Progenie und der Neutralbißgruppe: nicht signifikant

Zur Größen der Größe des unteren Kiefergelenks und der Größe des Gonionwinkels besteht ein gesicherter Zusammenhang (s. Kiefer-Diagnostik 1).

Innerhalb des großen Variationsbereiches läßt sich die Stellung der oberen und unteren Schneidezähne am Anfang der Behandlung wie folgt aufgliedern (s. Diagramm 4 und 5).

Im Vergleich zu den vorangegangenen Berechnungen bietet diese Darstellungsweise zwar grundsätzlich keine neue Information, sie wurde aber wegen ihrer Anschaulichkeit nochmal angeführt. Die Bewertung der Häufigkeitsunterschiede ist analog dem Ergebnis der t-Tests vorzunehmen.

1	Winkelbereich	Häufigkeit	
		Prognathie	Neutralbißgr.
orthoaxial	55° - 75°	13	24
protrudiert	55° - 65°	11	2
retrudiert	75° - 84°	9	8

2	Winkelbereich	Häufigkeit	
		Prognathie	Neutralbißgr.
orthoaxial	80° - 90°	18	22
protrudiert	70° - 80°	1	1
retrudiert	90° - 107°	15	11

Die während der Behandlung eingetretenen Bewegungen der oberen und unteren Schneidezähne:

	1	2
	Häufigkeit	Häufigkeit
Protrusionsbewegung	26	6
Retrusionsbewegung	8	26
keine Veränderung	0	2

Die maximale Protrusionsbewegung betrug für die oberen Schneidezähne 15° , die maximale Retrusionsbewegung der unteren Schneidezähne 13° .

3) Interincisalwinkel

	vor Beh.	nach Beh.	Neutralbißgruppe
$\bar{x}$	$135,50^{\circ}$	$134,26^{\circ}$	$133,26^{\circ}$
$s_{\bar{x}}$	$9,88^{\circ}$	$8,19^{\circ}$	$8,87^{\circ}$
Max.	161°	152°	149°
Min.	110°	115°	115°
$\bar{d}$		1,23	
$s_{\bar{d}}$		1,39	

t-Test für verbundene Stichproben (Differenz zwischen den Werten vor und nach Behandlung): nicht signifikant
t-Test zwischen dem Anfangswert Progenie und der Neutralbißgruppe: nicht signifikant

4) Basiswinkel

	vor Beh.	nach Beh.	Neutralbißgruppe
$\bar{x}$	$26,02^{\circ}$	$25,38^{\circ}$	$27,76^{\circ}$
$s_{\bar{x}}$	$5,81^{\circ}$	$5,85^{\circ}$	$5,74^{\circ}$
Max.	35°	39°	40°
Min.	17°	15°	15°
$\bar{d}$		0,70	
$s_{\bar{d}}$		0,52	

t-Test für verbundene Stichproben (Differenz zwischen den Werten vor und nach Behandlung): nicht signifikant
t-Test zwischen dem Anfangswert Progenie und der Neutralbißgruppe: nicht signifikant

Zwischen den Basiswinkelwerten, dem Alter und der Behandlungsdauer waren keine korrelativen Zusammenhänge festzustellen.

Die Veränderungen des Basiswinkels während der Behandlung:

	Häufigkeit
Zunahme	8
Abnahme	18
keine Veränderung	8

Die maximale Zunahme betrug 7° , die maximale Abnahme 6° .

5) vordere Unter Gesichtshöhe (UGV) in mm

	vor Beh.	nach Beh.
$\bar{x}$	50,88	53,73
$s \frac{\bar{x}}{x}$	4,46	3,28
Max.	60	61
Min.	44	49

6) hintere Unter gesichtshöhe (UGP) in mm

	vor Beh.	nach Beh.
$\bar{x}$	37,61	39,82
$s \frac{\bar{x}}{x}$	5,63	5,28
Max.	57	59
Min.	29	31

Zwischen der Größenveränderung der vorderen und hinteren Unter gesichtshöhe besteht eine positive Korrelation (s. Korr. Diagramm 2).

B. Nachentwicklung des Oberkieferbogens

Die Wachstums-tendenzen des Oberkiefers sind bei der Progenie im Gegensatz zu denen des Unterkiefers erheblich geringer. Die progene Verzahnung wird damit nicht allein durch die abwegige Stellung der Schneidezähne hervorgerufen, vielmehr kann ihre Ursache in einem gestörten Verhältnis der Kieferlängen zueinander liegen. Neben einer Überentwicklung der Mandibula liegt nach Aussage verschiedener Autoren eine Unterentwicklung des Oberkiefers und des Mittelgesichtes vor. Die sagittale Beeinflussung des oberen Zahnbogens stellt in der überlieferenden Anzahl der Fälle ohne der wesentlichen therapeutischen Maßnahmen dar (18).

Die Möglichkeit, eine Nachentwicklung der Oberkieferbasis zu verwirklichen, steht nach wie vor im Widerspruch der Meinungen. Im Schrifttum (Downs, Andrews, Lindberg, Hays) wird wiederholt darauf hingewiesen, daß die- und Labialverdränger durch Kieferorthopädische Maßnahmen in der sagittalen Ebene imstande sind, das alveoläre Schmelz der Kieferknochen zu verdrängen. Nach HAYGATE (19) konnten Größenveränderungen im anterioren Bereich des kranialen Basals nachweislich nicht erzielt werden, nach HAYGATE (20) hat die Furchenlinie einer Nachentwicklung der kranialen Basis für begrenzt, wobei seiner Ansicht nach der Einfluß der beiden vorderen und vorderen Faktoren sowie der Furchenlinie eine ausschlaggebende Bedeutung zukommt. Für die Beurteilung von Veränderungen in der Lage des Oberkiefers ist vor allem der Punkt A nach Downs von

besonderer Wichtigkeit. Dieser Bezugspunkt wird für die Größenbestimmung der Oberkieferbasis sowie des Furchwinkels herangezogen:

Ergebnisse:

7) Oberkieferlänge (in mm)

	vor Beh.	nach Beh.	Neutralbißgruppe
$\bar{x}$	43,61	45,00	44,61
$s \bar{x}$	3,16	2,70	2,44
Max.	49	51	50
Min.	37	40	40
$\bar{d}$	-2,41		
$s \bar{d}$	0,38		

t-Test für veränderten Mittelwert (Differenz zwischen den Werten vor und nach Behandlung): $P < 0,01$

t-Test zwischen dem Anfangswert Progenie und der Neutralbißgruppe: nicht signifikant

Zwischen der Zunahme der Oberkieferlänge und der Behandlungsdauer besteht ein auffälliger Zusammenhang (Korr. Diagramm 3).

Um zu klären, ob eine Unterentwicklung des Oberkiefers vorliegt, wurde die Oberkieferlänge in Beziehung zur Schädelbasislänge (NSE) gesetzt. Nach den Schmidt-Tiegelkeap Formeln gilt für die Soll-Länge:

$$OK = (NSE + 3) \times 2$$

Daraus ergibt sich:

	Anfang Häufigkeit	Ende Häufigkeit
Ist-Wert = Soll-Wert	4	4
Ist-Wert > Soll-Wert	13	14
Ist-Wert < Soll-Wert	17	16

Ebenfalls kann das Verhältnis der Schädelbasislänge zur Oberkieferlänge als Quotient ausgedrückt, einen Hinweis über die Größenverhältnisse des Oberkiefers geben. Nach A.M. Schwarz ist für diesen Quotient ein Wert von 1,43 als biometrische Norm anzunehmen.

Für die Schädelbasislänge ergab sich aus dem untersuchten Kollektiv:

8) Schädelbasislänge (NSe) in mm

	vor Beh.	nach Beh.	Neutralbißgr
$\bar{x}$	63,64	66,32	65,17
$s \bar{x}$	2,56	2,65	3,23
Max.	72	72	73
Min.	60	60	61

9) Quotient aus NSe und OK

	vor Beh.	nach Beh.	Neutralbißgr
$\bar{x}$	1,47	1,43	1,45
$s \bar{x}$	0,10	0,09	0,09
$\bar{d}$	-0,04		
$s \bar{d}$	0,07		

t-Test für verbundene Stichproben (Differenz zwischen Kontrolle und nach Behandlung): nicht signifikant
t-Test zwischen dem Anfangswert Progenie und der Neutralbißgruppe: nicht signifikant

Die Nullachse teilt die Oberkieferbasis in einen anterioren und posterioren Bereich, so daß es möglich ist, das Wachstum beider Anteile getrennt zu betrachten (s. Abb. 2).

$$WOKA = (\overline{AO})_n - (\overline{AO})_v$$

$$\overline{x} \quad 1,82 \text{ mm}$$

$$s \overline{x} \quad 1,93 \text{ mm}$$

$$\text{Max.} \quad 6,0 \text{ mm}$$

$$\text{Min.} \quad 0,0 \text{ mm}$$

$$WOKP = (\overline{OSp})_n - (\overline{OSp})_v$$

$$\overline{x} \quad 1,32 \text{ mm}$$

$$s \overline{x} \quad 1,47 \text{ mm}$$

$$\text{Max.} \quad 5,0 \text{ mm}$$

$$\text{Min.} \quad 0,0 \text{ mm}$$

Eine Aussage über Größe und Lage des Oberkiefer-
 -Winkels ermöglicht der Variationswinkel, über den Wert
 dieses Winkels zwischen 80° und 90° so spricht man
 bezüglich der Lage des Oberkiefers von Retroposition,
 von Neutral- oder 80° von Anteposition und unter 80°
 von Retroposition.

	Anfang Häufigkeit	Ende Häufigkeit	Neutralbißgruppe Häufigkeit
Normoposition	24	29	25
Retroposition	7	3	7
Anteposition	3	2	2

12) Facialwinkel

$\bar{x}$	83,73°	84,73°	83,64°
$s \bar{x}$	4,62°	4,66°	4,31°
Max.	91°	92°	93°
Min.	70°	74°	76°
$\bar{d}$	-1,00		
$s \bar{d}$	0,45		

Kolmogorov-Smirnov-Test (Differenz zwischen den Werten vor und nach Behandlung): $P < 0,05$

Levene-Test: Die Varianzen der abhängigen Variable sind gleich. Die Nullhypothese: nicht signifikant

Die Veränderungsrufen sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Zunahme	Häufigkeit	Abnahme	Häufigkeit
1° - 2°	12	1° - 2°	7
2° - 4°	3	> 2°	1
> 4°	3		

Insgesamt war in 18 Fällen eine Zunahme des Facialwinkels zu verzeichnen (Maximalwert + 9°), in 8 Fällen eine Abnahme (Maximalwert - 4°) und in 8 Fällen hatte sich der Wert am Ende der Behandlung gegenüber dem Anfang nicht verändert. Zwischen der Größenzunahme des Facialwinkels und der Behandlungsdauer sowie zwischen dem Wachstum im anterioren Oberkiefer (S. 10) und der Facialwinkelvergrößerung besteht eine positive Korrelation (s. Korr. Diagramme 4 und 5).

C. Dorspiver (1919)

Die Rückbildung des Unterkiefers bedeutet eine Veränderung der sagittalen Lagebeziehung zwischen Oberkiefer und Unterkiefer. Eine Reihe von Autoren (Hausser, Herren, Hoffer, Lieb, Müller u.a.) hat nachgewiesen, daß durch orthodontische Behandlung Unterkieferverformungen beseitigt werden können und das Kiefergelenk gesund bleibt. Als bei den Dorspiver's Untersuchungen bestehen bis heute Zweifel über die Möglichkeit und das Ausmaß der therapeutisch realisierbaren Beeinflussung der Lage und des Unterkiefers. In diesen Zusammenhang gilt es, die Behauptung "the skeletal pattern cannot be changed" mehr Beachtung zu schenken, um gegebenenfalls auf Grund von Behandlungsversuchen eine genauere Vorstellung über Veränderungen im Verlauf orthodontischer Behandlung zu bekommen.

Der Gedanke Angle's, diese Veränderungen seien nur auf die alveolären Bereiche der Kiefer beschränkt, hat heute durch neu gewonnene Erkenntnisse keine uneingeschränkte Gültigkeit mehr. Die Möglichkeit, die Lage des Unterkiefers durch Umbauvorgänge im Kiefergelenkbereich zu verstellen ist sowohl durch histologische (C. Kraemer, G. Hunt, A. Danksy) als auch durch kephalometrische Untersuchungen (W. Grossmann, O. Hoffer, R.H. Ricketts, G. Steinhart) nachgewiesen worden (23).

Die mir zur Verfügung stehenden lateralen Fernröntgenaufnahmen sind jedoch auf Grund der kontrastarmen Zeichnung in diesem Bereich weniger geeignet, die Lage des Caput mandibulae in der Form artikuliert vor und nach Behandlung zu beurteilen, so daß die

Lagebeziehung des Unterkiefers ausschließlich durch lineare und anguläre Messungen erfolgen soll.

Allerdings erscheinen diese Messungen nur sinnvoll, wenn es gelingt, der Ansicht von HAUSSER (6) zustimmend, Veränderungen die durch die Behandlung auftreten von Wachstumsveränderungen welche in die Zukunft eintreten, zu trennen. Aus diesem Grunde muß bei der folgenden Untersuchung zwischen Unterkieferwachstum und Lageveränderung unterschieden werden. Zu diesem Zweck eignet sich ein Verfahren, das auch MAURER (12) bei der Untersuchung von Deckbißfällen angewandt hat. Die Nullachse teilt die Unterkieferlänge in die beiden Strecken 1 und 2, ihr Größenverhältnis zueinander gibt einen ersten Hinweis über die mesio - distale Beziehung des Unterkiefers zur Schädelbasis. Der Vergleich dieser beiden Teilstrecken jeweils vor und nach Behandlung berücksichtigt noch nicht eine eventuell eingetretene Verlagerung. Auf welche Weise diese berechnet werden kann erläutert Abbildung 4.

Außer diesem Verfahren gibt die Größe der Winkel $\angle ASe$, $\angle MM$, $\angle ANB$ sowie deren Veränderung einen weiteren Aufschluß über die Unterkieferlage. Bei der Messung dieser Winkel bleibt die mesio-distale Beziehung zwischen Ober- und Unterkiefer unberücksichtigt, was immerhin darüber anzeigt, ob die Lage bzw. Änderung der Winkel $\angle AB$, $\angle MM$ und $\angle ANB$.

Meßergebnisse:

Lineare Messungen

13) Unterkieferlänge (horizontal) in mm

	vor Beh.	nach Beh.	Neutralbißgruppe
$\bar{x}$	71,88	76,14	71,35
$s_{\bar{x}}$	5,76	5,40	5,13
Max.	90	90	85
Min.	61	61	62
$\bar{d}$	-4,23		
$s_{\bar{d}}$	0,57		

den Werten vor und nach Behandlung): $P < 0,01$
t-Test zwischen dem Anfangswert Progenie und der Neutralbißgruppe: nicht signifikant.

Signifikante Unterschiede (Frequenztafel) χ^2 -Test

	Anfang Häufigkeit	Ende Häufigkeit
Ist-Wert = Soll-Wert	1	0
Ist-Wert > Soll-Wert	32	32
Ist-Wert < Soll-Wert	1	2

14) Unterkieferlänge (vertikal) in mm

	vor Beh.	nach Beh.	Neutralbißgruppe
$\bar{x}$	48,91	53,91	51,71
$s_{\bar{x}}$	5,88	5,75	5,21
Max.	61	73	61
Min.	39	44	44
$\bar{d}$	-5,05		
$s_{\bar{d}}$	0,60		

den Werten vor und nach Behandlung): $P < 0,01$

Test zwischen dem Anfangswert Progenie und der Neutralbißgruppe: $P = 0,05$

15) Wachstum Unterkiefer

WUKA	$\bar{x}$	1,69 mm	WUKP	$\bar{x}$	4,74 mm
	$s \bar{x}$	1,37 mm		$s \bar{x}$	2,69 mm
	Max.	6,0 mm		Max.	11,00 mm
	Min.	0,0 mm		Min.	0,0 mm

16) Astrelation

	vor Beh.	nach Beh.	Neutralbißgruppe
$\bar{x}$	1,47	1,41	1,38
$s \bar{x}$	0,15	0,12	0,12

t-Test zwischen dem Anfangswert Progenie und der Neutralbißgruppe: $P < 0,05$

17) Verschiebung aus Strecke 1 und 2 des Unterkiefers

	vor Beh.	nach Beh.	Neutralbißgruppe
$\bar{x}$	0,42	0,47	0,35
$s \bar{x}$	0,23	0,24	0,16

Verlagerung des Unterkiefers

$$v = \frac{4}{n} - \frac{4}{v} \quad (\text{s. Abb. 4})$$

(positive Werte bedeuten Vorverlagerung, negative Rückverlagerung).

	Häufigkeit
Vorverlagerung 0 - 14 mm	23
Rückverlagerung 0 - 6 mm	6
keine Lageveränderung	5

Die maximale Rückverlagerung betrug 6 mm, die maximale Vorverlagerung 14 mm.

absolute Messungen:

18) NSe / MP Winkel

	vor Beh.	nach Beh.	Neutralbißgruppe
$\bar{x}$	82,02°	82,82°	83,95°
$s_{\bar{x}}$	5,81°	5,28°	4,37°
Max.	92°	91°	92°
Min.	69°	74°	77°
$\bar{d}$	-1,00		
$s_{\bar{d}}$	0,82		

t-Test für verbundene Stichproben (Differenz zwischen den Werten vor und nach Behandlung): $P < 0,05$
t-Test zwischen dem Anfangswert Progenie und der Neutralbißgruppe: nicht signifikant

19) SN-Pog Winkel

	vor Beh.	nach Beh.	Neutralbißgruppe
$\bar{x}$	83,05°	84,70°	81,05°
$s_{\bar{x}}$	4,50°	4,34°	3,45°
Max.	93°	96°	86°
Min.	75°	75°	72°
$\bar{d}$	-1,64		
$s_{\bar{d}}$	0,48		

t-Test für verbundene Stichproben (Differenz zwischen den Werten vor und nach Behandlung): $P < 0,01$
t-Test zwischen dem Anfangswert Progenie und der Neutralbißgruppe: $P < 0,05$

Zwischen der Größe des NSe / MP Winkels und der des SN-Pog Winkels ist ein gesicherter Zusammenhang festzustellen (s. Korr. Diagramm 6).

200. S.B. - Winkel

	vor Beh.	nach Beh.	Neutralbißgruppe
$\bar{x}$	83,58°	84,26°	81,20°
$s_{\bar{x}}$	4,41°	4,35°	3,91°
Max.	92°	97°	87°
Min.	74°	77°	73°
$\bar{d}$	-0,79		
$s_{\bar{d}}$	0,48		

t-Test für verbundene Stichproben (Differenz zwischen den Werten vor und nach Zahnadlung): nicht signifikant
t-Test zwischen dem Anfangswert Progenie und der Neutralbißgruppe: $P < 0,05$

Auf Grund des Umbaugeschehens im Kieferwinkelbereich eine Größenveränderung des Gonionwinkels zu erwarten. Gleichzeitig soll festgestellt werden, ob zwischen dem Gonionwinkel und anderen Merkmalen gegenseitige Abhängigkeiten bestehen.

	vor Beh.	nach Beh.	Neutralbißgruppe
$\bar{x}$	130,08°	125,44°	121,29°
$s_{\bar{x}}$	8,72°	16,89°	26,64°
Max.	144°	141°	133°
Min.	101°	102°	116°
$\bar{d}$	1,76		
$s_{\bar{d}}$	0,5		

t-Test für verbundene Stichproben (Differenz zwischen den Werten vor und nach Behandlung): $P < 0,01$
t-Test zwischen dem Anfangswert Progenie und der Neutralbißgruppe: nicht signifikant
(s. Histogramm 7)

Zwischen dem Gonionwinkel und folgenden Merkmalen
ließ sich ein gesicherter Zusammenhang feststellen:

Gonionwinkel - NSe/MT₂ Winkel s. Korr.Diagramm 7
Gonionwinkel - Basiswinkel s. Korr.Diagramm 8
Diff.Gonionwinkel-Behdl.Dauer s. Korr.Diagramm 9

22) AB Winkel

	vor Behl.	nach Behl.	Neutralbißgruppe
$\bar{x}$	90,47°	90,08°	97,67°
s $\bar{x}$	5,65°	5,41°	6,25°
Max.	100°	102°	108°
Min.	80°	78°	83°
$\bar{d}$	0,38		
s $\bar{d}$	0,71		

t-Test für verbundene Stichproben (Differenz zwischen
den Werten vor und nach Behandlung): nicht signifikant
t-Test zwischen dem Anfangswert Progenie und der Neu-
tralbißgruppe: $P < 0,01$

23) MM Winkel

	vor Behl.	nach Behl.	Neutralbißgruppe
$\bar{x}$	90,58°	89,14°	96,00°
s $\bar{x}$	6,11°	5,47°	5,72°
Max.	101°	98°	105°
Min.	78°	75°	83°
$\bar{d}$	1,44		
s $\bar{d}$	0,68		

t-Test für verbundene Stichproben (Differenz zwischen
den Werten vor und nach Behandlung): $P < 0,05$
t-Test zwischen dem Anfangswert Progenie und der Neu-
tralbißgruppe: $P < 0,01$

ANB Winkel

Positive Werte dieses Winkels ergeben sich, wenn der Facialwinkel größer ist als der SNB Winkel, negative, wenn der SNB Winkel größer als der Facialwinkel ist. Gemäß dieser Definition ließ sich beim vorliegenden Untersuchungsmaterial folgende Verteilung feststellen:

	Anfang Häufigkeit	Ende Häufigkeit
ANB = positiv	15	15
ANB = negativ	12	10
ANB = 0	7	9

Da der ANB Winkel Aufschluß über die Lagebeziehung von Ober- und Unterkiefer gibt, sollen diejenigen Fälle, bei denen gemäß dem Verfahren nach Maurer eine Rückverlagerung bzw. gleichbleibende Lage des Unterkiefers festgestellt wurde, gesondert betrachtet werden. Die folgende Übersicht soll verdeutlichen, welche Veränderungen verschiedene gnathometrische Winkel im Verlauf der Behandlung erfahren haben.

Veränderung der Winkel

Unterkieferlage

(R=Rückverlagerung)
(G=Gleiche Lage)

Fall
No.

Fall No.	Unterkieferlage (R=Rückverlagerung) (G=Gleiche Lage)	Veränderung der Winkel					
		ANB	→	AB	MB	MO	MO
4	R	+ 2	+ 2	- 1	- 3	0	0
7	G	- 2	0	+ 3	+ 2	- 2	0
8	R	+ 3	+ 4	0	- 1	- 2	0
9	R	0	0	+ 3	+ 3	- 1	0
15	R	- 1	+ 3	+ 12	0	- 3	0
16	G	- 2	- 2	- 2	- 6	0	0
17	R	+ 1	- 1	0	- 1	- 2	1
21	G	+ 3	+ 3	- 1	- 4	0	0
22	G	- 1	0	+ 5	+ 1	- 2	0
23	R	- 3	+ 1	0	0	- 1	0
24	G	0	0	- 2	- 2	- 1	0

3.1. Diskussion der Ergebnisse

Die gefundenen Ergebnisse geben zu erkennen, daß beim vorliegenden Kollektiv für das Zustandekommen des normalen facialen Überbisses umfangreiche Stellungsänderungen der Incisivi zu beobachten sind. Die Tendenz im Oberkiefer zur Protrusion und im Unterkiefer zur Retrusion wird neben der Betrachtung der Bewegungsarten (in je 26 Fällen Protrusions- bzw. Retrusionsbewegungen) durch den Unterschied der Mittelwerte zwischen Behandlungsbeginn und Behandlungsende statistisch gesichert. Ein charakteristischer Unterschied der Schneidezahnstellung bei den Progenienten zu denen mit neutraler Bißlage ist nicht erkennbar. Jedoch läßt der Mittelwertsvergleich, sowie die Häufigkeitsverteilung in den Winkelbereichen "Orthoaxial, protrudiert, retrudiert" vermuten, daß die oberen Schneidezähne eine Neigung zur Protrusion besitzen, während für die unteren Schneidezähne eine retrudierte Stellung typisch zu sein scheint. Ebenso wird die Annahme, daß zwischen der Inversion der unteren Schneidezähne und der Stumpfheit des Gonionwinkels ein Zusammenhang besteht, statistisch gesichert, so daß diese Merkmale weiterhin als Kriterien, die für das Vorliegen einer Progenie sprechen, gelten müssen. Auch muß die Tatsache, daß in einigen Fällen beim Zustandekommen des facialen Überbisses statistisch ungünstige Schneidezahnpositionen resultieren, auf Grund der beobachteten Bewegungen (max. 15° Protrusion und max. 13° Retrusion) bejaht werden. Der Interincisalwinkel und der Basiswinkel zeigten keine eindeutigen Veränderungen während des Beobachtungszeitraumes, die Unterschiede zur Neutral-

bißgruppe sind von unbefriedigender Art und der Befähigung nicht die Meinung, daß der Basiswinkel bei den Progenien überhöht ist und während der Behandlung größere Werte annimmt. Beim vorliegenden Untersuchungsmaterial verkleinerte sich der Basiswinkel geringgradig von $26,02^\circ$ auf $25,38^\circ$. Dieser Unterschied lag noch im Zufallsbereich. Die Neigung der Kieferbasen blieb während der Behandlung konstant. Die Ursache dafür ist sicher die gleichsinnige Zunahme der vorderen und hinteren Untergesichtshöhe, sowie im umfangreichen Kieferwachstum der Kieferwinkelgegend zu sehen. Die Korrelation zwischen dem Zuwachs der Strecken UGA und UGB mit positiver korrelativer Zusammenhangs-Koeffizienten $r = 0,51$ verknüpft werden und mit kleineren Basiswinkeln verbunden werden ebenso kleinere Goniowinkel verbunden sein dürfte ($r = 0,74$ bzw. $r = 0,38$). Ein Zusammenhang zwischen der Größe des Basiswinkels, der sich über die Behandlungsdauer konnte nicht gesichert werden, jedoch stützt die Ansicht mancher Autoren, daß der Basiswinkel mit dem Alter abnimmt, auf die 18 Fälle eine gewisse Basisstabilität.

Die Möglichkeit, durch kieferorthopädische Behandlungsmaßnahmen, eine Nachentwicklung der Oberkieferbasen zu bewirken, ist auf Grund der vorliegenden Untersuchungsergebnisse nicht auszuschließen. Beim Vergleich der Mittelwerte der Oberkieferlänge zwischen Behandlungsanfang und Behandlungsende erwies sich die Zunahme von 43,61 mm auf 46,00 mm als signifikant. Dabei war im anterioren Bereich mit 1,82 mm

gegenüber 1,32 mm im posterioren Bereich ein stärkeres Wachstum zu verzeichnen. Der im Gegensatz zur Zentralbaßgruppe verkleinerte Mittelwert der Oberkieferlänge bei den Progeniepatienten und der gering vergrößerte Quotient aus Schädelbasislänge und Oberkiefer (1,47 gegenüber 1,45) deuten ebenso wie die Tatsache, daß in 17 Fällen der Ist-Wert bei Behandlungsbeginn kleiner als der Soll-Wert war, darauf hin, daß bei der Progenie das Oberkieferwachstum weniger ausgeprägt zu sein scheint. Für die Einlagerung des Oberkiefers in den Gesichtsschädel konnte zu beiden Meßzeitpunkten vorwiegend eine Normposition festgestellt werden. Die Messung des Facialwinkels ergab für beide Untersuchungsgruppen einen annähernd gleich großen Mittelwert von $83,78^{\circ}$ bzw. $83,64^{\circ}$. Bei Behandlungsende war eine Zunahme des Mittelwertes um 1° statistisch auffällig. Somit kann angenommen werden, daß die schädelbezügliche Lage des A-Punktes in den meisten Fällen positiv beeinflußt werden konnte.

Da einerseits zwischen der Zunahme der Oberkieferlänge und der Behandlungsdauer ($r = 0,36$), und andererseits zwischen der Vergrößerung des Facialwinkels und der Behandlungsdauer ($r = 0,36$) ebenfalls ein auffälliger Zusammenhang besteht, kommt wahrscheinlich dem Zeitfaktor bei der Nachentwicklung der Oberkieferbasis eine entscheidende Rolle zu. Daher kann nicht ausgeschlossen werden, daß auf längere Zeiträume gesehen, eine Beeinflussung möglich wird.

Unter diesem Blickwinkel wird verständlich, daß in insgesamt 18 Fällen eine Zunahme des Winkels (max. 9°) zu beobachten war und in 6 Fällen, ausgehend von einem zu kleinen Ist-Wert der Oberkieferlänge, der Soll-Wert erreicht bzw. getroffen wurde. Beide Befunde sprechen für die Möglichkeit, in einigen Fällen Wachstumsschübe in therapeutisch günstigem Sinne zu nutzen, um auf diese Weise eine Nachentwicklung der Oberkieferbasis erreichen zu können.

Bei der Betrachtung der Meßergebnisse, die sich auf die Größe und Lage des Unterkiefers beziehen, wird deutlich, daß sowohl im horizontalen als auch im vertikalen Unterkieferast ein reges Wachstum stattgefunden hat. Der Vergleich der Ist-Werte mit den Soll-Werten für die horizontale Unterkieferlänge zeigt, daß in 32 Fällen der Ist-Wert über dem Soll-Wert liegt, so daß eine Überentwicklung der Mandibula in fast allen Fällen angenommen werden kann. Auch der im Gegensatz zur Retraktionsgruppe auffällig verkleinerte aufsteigende Unterkieferast unterstreicht nicht nur die relative und absolute Verlängerung des Corpus mandibulae, sondern erklärt ebenfalls den auffällig vergrößerten Wert (1,47) für die Astrelation. Das vermehrte Wachstum im posterioren Unterkieferanteil (durchschnittlich 4,74 mm) sowie die Verlängerung des aufsteigenden Astes konnten nicht zu einer wesentlichen Verbesserung beitragen. Der Wert von 1,41 bei Behandlungsende gibt zu erkennen, daß es nicht gelungen ist, das horizontale Unterkieferwachstum in seinem progressiven Fortschreiten in Schranken zu halten. Da für die normale Astrelation ein Wert von 1,05 (RHEINWALD, BECKER) (17) angenommen werden kann,

bestätigen die damit gewonnenen Erkenntnisse erneut, daß die Größe der Astrelation als charakteristischer Hinweis für normales, oder wie im Falle der Progenie verändertes Wachstum gelten muß. Als weiteres Kennzeichen für das Vorliegen einer Progenie gilt ein vergrößerter Gonionwinkel. Bei Behandlungsbeginn lag der Winkel bei $130,06^\circ$ über dem der Neutralbißgruppe ($125,89^\circ$). Dieser Unterschied lag jedoch noch im Zufallsbereich. Bis zum zweiten Meßzeitpunkt konnte eine signifikante Abnahme auf $125,44^\circ$ verzeichnet werden. Diese Feststellung stimmt ebenso wie die negative Korrelation zwischen Behandlungsdauer und Gonionwinkelgröße ($r = -0,53$) für die im Schrifttum vertretenen Meinung, daß der Gonionwinkel mit zunehmendem Alter abnimmt. Als Ursache dafür sind umfangreiche Auf- und Abbauvorgänge im Bereich des Kiefergelenks anzunehmen. So ließ sich feststellen, daß die Werte mit der Abnahme des Gonionwinkels kleiner werdende Werte verknüpft sind ($r = 0,74$ bzw. $r = 0,70$). Andererseits große Gonionwinkelwerte im Zusammenhang mit kleinen Werten des NSe/MT_2 Winkels standen ($r = -0,53$ bzw. $r = -0,53$).

Die aus den schädelbezüglich und intermaxillär orientierten Messungen ermittelten Werte zeigen, daß der Unterkiefer eine deutliche mesiale Tendenz aufweist, deren Ausmaß durch die Behandlung nur in einigen Fällen verringert werden konnte. So verdeutlicht der Quotient aus den Unterkieferteilstrecken 1 und 2, daß im Vergleich zu der Neutralbißgruppe auffällige Vorlage des Unterkiefers ($0,35$ gegenüber $0,42$), die auch durch die Messwerte der Winkel $SN-Pog$ ($t = 2,03$), SNB ($t = 2,34$), AB ($t = 4,98$) und MM ($t = 3,70$), in signifikanter Weise bestätigt wurde. Die Ergebnisse zum

zweiten Meßzeitpunkt waren bei keinem der genannten gnathometrischen Winkel signifikant verändert, so daß eine für das Kollektiv therapeutischen positive Einflußnahme nicht erkennbar war. Aus dieser Gesamtanalyse, der, wie eingangs erwähnt, mehr eine richtungsweisende Aufgabe zukommt, muß zunächst der Schluß gezogen werden, daß eine gezielte Dorsalverlagerung des Unterkiefers nicht verwirklicht werden konnte. Diese Feststellung wird jedoch eingeschränkt durch die erfolgreiche Therapie, mit der bei annähernd einem Drittel der Fälle die Unterkieferlage gleichgehalten, bzw. verbessert werden konnte. Diese Erkenntnis wird durch die Auswertung des ANB Winkels wiedergegeben. Bis auf einen Fall, bei dem bei Behandlungsende der B-Punkt mesialer lag als der A-Punkt, findet die gleichgebliebene bzw. verbesserte Beziehung zwischen Ober- und Unterkiefer in der Veränderung dieses Winkels ihre Bestätigung. Auch hatten die gnathometrischen Winkel, die in der vorangegangenen Übersicht aufgeführt sind, im wesentlichen günstigere Werte angenommen. Besonders das Winkel α / β , dessen Veränderung eine Unterkieferverlagerung in toto wiedergibt, hatte in allen positiv beeinflussten Fällen (11 von 34) einen Zuwachs erfahren und stand darüberhinaus in gesicherter Korrelation mit dem SN-Pog Winkel ($r = -0,45$ bzw. $r = -0,55$). Wenn auch die gnathometrisch bezogene Betrachtung in der Mehrzahl keine Verbesserung erkennen ließ, so muß doch die Tatsache, daß in 29 Fällen ein normaler Überbiß erreicht wurde, auf den Therapieeinfluß zurückgeführt werden, ohne den sich die Anomalie sicher verschlechtert hätte, so daß selbst extreme Bewegungen der Schneidezähne eine korrekte Verzahnung nicht ermöglicht hätten.

1. Zusammenfassung

In einer Gossalanalyse wurden die lateralen Schädel-
aufnahmen, die bei Behandlungsbeginn und Behandlungs-
ende von 34 Progeniepatienten angefertigt wurden,
einer vergleichenden Betrachtung unterzogen, um auf
Grund der Behandlungsergebnisse zur Klärung noch
offener Fragen der Progeniebehandlung beizutragen.

Nach einer Einführung in das Thema, die sich vor-
nehmlich mit den verschiedenen Klassifizierungsmög-
lichkeiten sowie der Problematik der Fernröntgentechn-
ik befaßt, wird auf das Ziel und das Wesen der Pro-
geniebehandlung hingewiesen und deren apparative
Möglichkeiten aufgezeigt. Im Anschluß an diese Be-
achtungen werden die Vorgänge morphologischer
Veränderungen im Schädel- und Kieferbereich geschild-
ert und die knochenorthopädisch herbeigeführte Ein-
flußnahme erörtert. Im Rahmen dieser Arbeit sollte
versucht werden, vor allem zwei Fragen zu klären:

1. Ist eine Vorentwicklung der Oberkiefer-
basis möglich,
2. kann der Unterkiefer gezielt nach dorsal
verlagert werden.

Das Versuchsmaterial wurde mit Hilfe eines an
der Maxillo-Mandibulär modifizierten Verfahrens nach
A. H. Schwarz ausgewertet und biostatistischer Unter-
suchungsmethoden zugänglich gemacht. Die aus der Pro-
geniebehandlung aus diesen Ergebnissen abzuleitenden
Erkenntnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Beim Vergleich der prozentualen Verteilung kommt vor allem den dento-alveolären Veränderungen eine bedeutende Rolle zu. Ein charakteristischer Unterschied der Schneidezahneinstellung im Vergleich zu Patienten mit neutraler Bißlage ist in auffälliger Weise nur für die unteren Schneidezähne in der Tendenz zur Retrusion festzustellen. Die Neigung der Kieferbasen zueinander blieb auch bei gleichbleibender im Verlauf der Behandlung zu erwartender Absenkung der Kieferbasen für das Kollektiv nicht erkennbar. Zwischen der Inversion der oberen Incisivi und der Stumpfheit des Gonionwinkels bestand ein gesicherter Zusammenhang.

Die Annahme, daß bei den Frauen eine Unterentwicklung der Oberkiefer vorliegt, konnte in der Hälfte der Fälle bestätigt werden. Der Befund ist in seinen wesentlichen weitgehend stabil zu betrachten, eine nachhaltige Vervorschiebung der oberen Schneidezähne war aufgrund starrer Kiefergelenksverhältnisse nicht zu erwarten. Dabei spielen neben der Kieferasymmetrie auch andere Faktoren eine Rolle.

Der Index der Astrelevation sowie der Gonionwinkel sind als diagnostische Hilfsmittel zur Beurteilung der Anomalien der Kiefer- und Zahnstellung zu betrachten.

Die Mittel der Fallzahl der Lage des Kiefergelenks zu erhalten bzw. verändert werden. Dies ist eine wichtige Voraussetzung für die Behandlung der Kiefer- und Zahnstellung. Die Analyse der Kiefer- und Zahnstellung mit Hilfe des Astrelevation-Indexes und des Gonionwinkels ist eine wichtige Voraussetzung für die Behandlung der Kiefer- und Zahnstellung.

der Fälle konnte jedoch die stärkere Vorentwicklung des Unterkiefers nicht aufgehalten werden.

19. Bei 12 von 20 Patienten lag zu Ende der Behandlung ein gesicherter facialer Überbiß vor. Vorausgesetzt, daß kein Rezidiv eintritt, kann angenommen werden, daß die kieferorthopädische Behandlung der Progenie trotz der wachstumsbedingten Vorentwicklung des Unterkiefers sinnvoll ist.

Bedauerlicherweise, daß das Bild der Progenie in der überwiegenden Zahl der Fälle zu einem in gewissem Ausmaß verschlechtert ist, so müssen alle Untersuchungen bis in Richtung der angestrebten Behandlungsergebnisse verlaufen, als gelungener Therapieerfolg gedeutet werden. Unter diesem Blickwinkel sollte einerseits die Erfassung therapeutischer Möglichkeiten erweitert werden, andererseits was jedoch am Schluß der Arbeit auf Grund mangelnder Eindeutigkeit der Untersuchungsergebnisse die These von der Konstanz des "facial pattern" in Bezug auf das Corpus mandibulae weiter zur Diskussion gestellt werden.

V. Schrifttum

1. BAUME, L.J. Über natürliche Veränderungen im Gebiete des menschlichen Gebisses und deren Folgen
Schw.Nachr. f. Zahnheilkd. 51,
(1941) 509
- BROADBENT, B.H. A new x-Ray technique and its application to orthodontic Angle Orthodontist
(1934)
- FREUNTHALLER, P. Mögliche Arten und Grenzen der Verformbarkeit der lateralen Formgebungsaufnahmen des Kopfes
Österr. Stomat. 10,
(1964) 159
4. HAUSSE, Form des Unterkiefers bei der Progenie und ihre biogenetische Korrelationsbestimmung
Fortschr. Kieferorthop. 27,
(1966) 509
5. HAUSSE, Nachentwicklung der apikalen Basis?
Fortschr. Kieferorthop. 23,
(1962) 290

Auswirkungen der Deckrißbehandlung
Österr. Zsch. Stomat. 61,
(1964) 162

Zur Frage der Wirkung kieferorthodontischer Hilfsmittel bei der Progeniebehandlung
FZ 19,
(1965) 74

- HOFRATH, H. Die Bedeutung der Röntgenfern- und Abstandsaufnahmen für die Diagnostik der Kieferanomalien Fortschr. Orthodont. 1, (1931) 232 - 258
9. KOLLER, S. Neue graphische Tafeln zur Beurteilung statistischer Zahlen 4. Auflage Darmstadt 1969
10. MARTIN, R. Lehrbuch der Anthropologie SALLER, K. Bd. 1 und 2 Stuttgart 1959
11. MARTIN, R. Lehrbuch der Anthropologie SALLER, K. Bd. 1 und 2 Stuttgart 1959
12. MAURER, G. Analytische Untersuchungen bei 40 Patienten mit Deckbiß vor und nach der Behandlung Med. Diss. Mainz 1967
13. NAWRATH, K. Zur Klassifikation der benignen und malignen Progenieformen und deren Behandlung nach einem Vortrag, gehalten Mai 1970, Hamburg
14. NAWRATH, K. Über Längen- und Winkelwerte der Fernröntgenaufnahme des Schädels Fortschr. Kieferorthop. 19, (1958) 241

15. MAWRATH, K. Kasuistischer Beitrag zur Diagnose der transversalen und sagittalen Erweiterung
Fortschr. Kieferorthop. 23,
(1962) 322
16. RAKOSI, TH. Die Bewertung des Zeitfaktors bei der Progeniebehandlung
Fortschr. Kieferorthop. 27,
(1966) 74
17. RHEINWALD, U. Die Beziehungen der Zunge zum normalen und gestörten Wachstum des Unterkiefers
BECKER, R. Fortschr. Kieferorthop. 23,
(1962) 68
18. ROTSAHL, J. Zum Problem der sagittalen Beeinflussung der oberen apikalen Basis mit Platten beim umgekehrten Frontzahnüberbiß
Fortschr. Kieferorthop. 23,
(1962) 312
19. SANBORN, R.T. Die Bewertung des Zeitfaktors bei der Progeniebehandlung
Fortschr. Kieferorthop. 27,
(1966) 74
20. SCHOPF, P. Die Differenzierung progener Formen
Zahnärztl. Welt Reform 23, 24,
(1967) 885

21. SCHULZE, H.R.

zur Vererbung der Progenie
Fortschr. Kieferorthop. 26,
(1965) 243

22. SCHWART, A. J.

Practische Röntgenostatik
Österr. Zschr. Stomat. 59,
(1967) 58 - 69

23. TH-GEHRAMP, K.R.

Über Veränderungen im Unter-
kiefer- und Gelenksbereich
Fortschr. Kieferorthop. 23,
(1962) 64



Abb. 1

Auswertungsschema für die
Längenwerte, sowie eingetragene O-Achse

- 1: Schädelbasislänge NSe
- 2: Oberkieferlänge anterior (AO)
- 3: " " posterior (OSp)
- 4: Unterkieferast (horizontal)
- 5: " " (vertikal)
- 6: vordere Untergesichtshöhe (UGA)
- 7: hintere " " (UGP)



Abb. 3

Auswertungsschema für die
Winkelwerte

- 1: SN-Pog Winkel
- 2: SNB - Winkel
- 3: MM - Winkel
- 4: Gonionwinkel
- 5: NSe/MT₂ - Winkel

105

100

90

85

80

Werte von r : $r = 0,49 (p < 0,01)$ (—)
 $y = 42,73 + 0,35x$

x

100

105

110

115

120

125

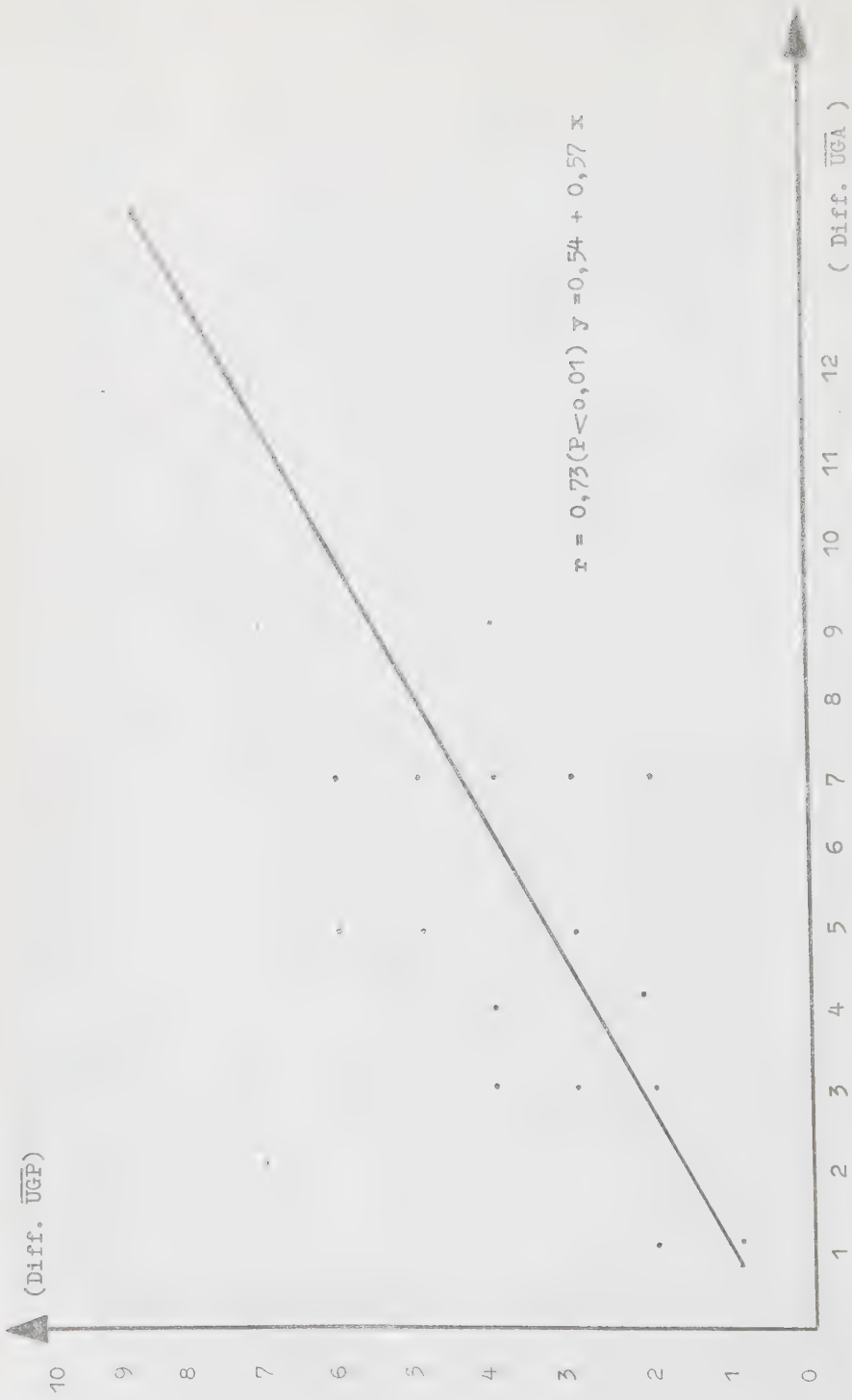
130

135

140

145

Ergebnisse der Berechnungen: $r = 0,49$ (mit $p < 0,01$)
Regressionsgleichung: $y = 42,73 + 0,35x$



2. Korr.-Diagramm für die Beziehung zwischen den Strecken UGP u. UGA

(Beh.-Dauer in J.)

10
9
8
7
6
5
4



$$r = 0,36 \quad (P < 0,05) \quad y = 2,41 + 0,41 x$$

1 2 3 4 5 6 7 8 9 (Differ. der Differenzen der Differenzen der Differenzen der Differenzen)

3. Zusammenhang für die Bestimmung zwischen der Differenz der Differenzen der Differenzen der Differenzen der Differenzen

A (Diff. F $\star$)

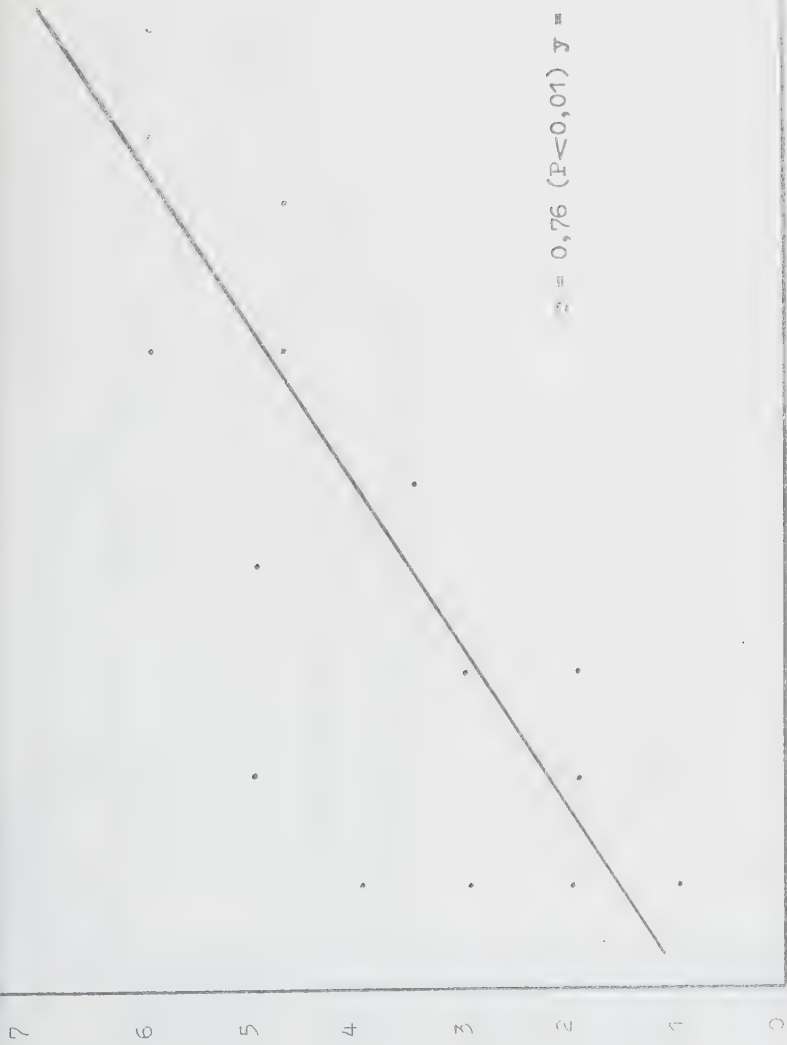
8
7
6
5
4
3
2
1
0



$$x = 0,36 \quad (P < 0,05) \quad y = 2,07 + 0,34 x$$

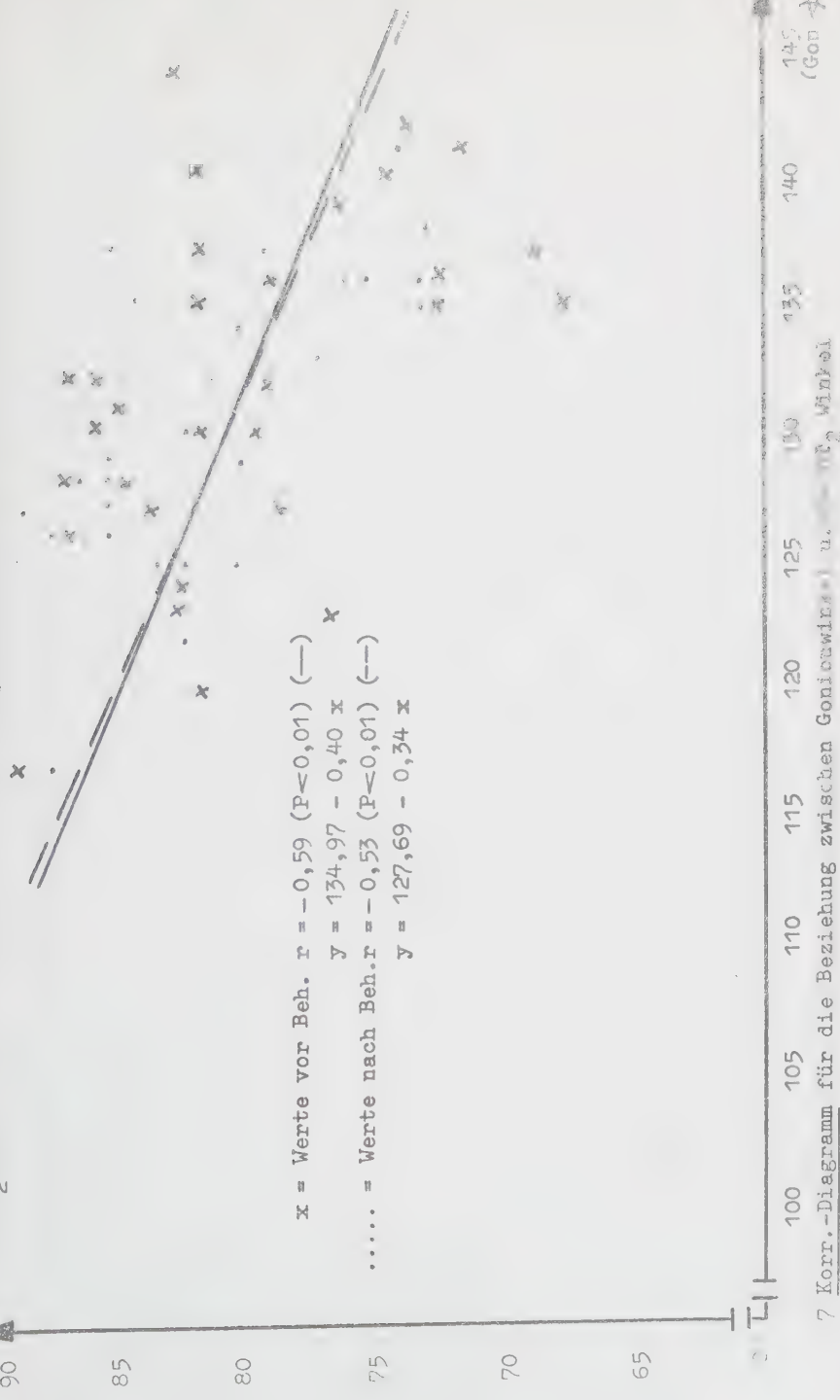
(Beh.-Dauer in J.)

4 Korr.-Diagramm für die Beziehung zwischen der Differenz der Sozialleistungen u. Beh.-Dauer



3 Korr.-Diagramm für die Beziehung zwischen Differenz der Strecke A C und Differenz der Strecke B C (Diff. F <)

(NSe/mt₂ ⋄)



(Bas $\star$)

x = Werte vor Be .

(—)

$$\bar{x} = 100,89 + 1,12x$$

(- - -)

$$= 104,29 + 0,94x$$



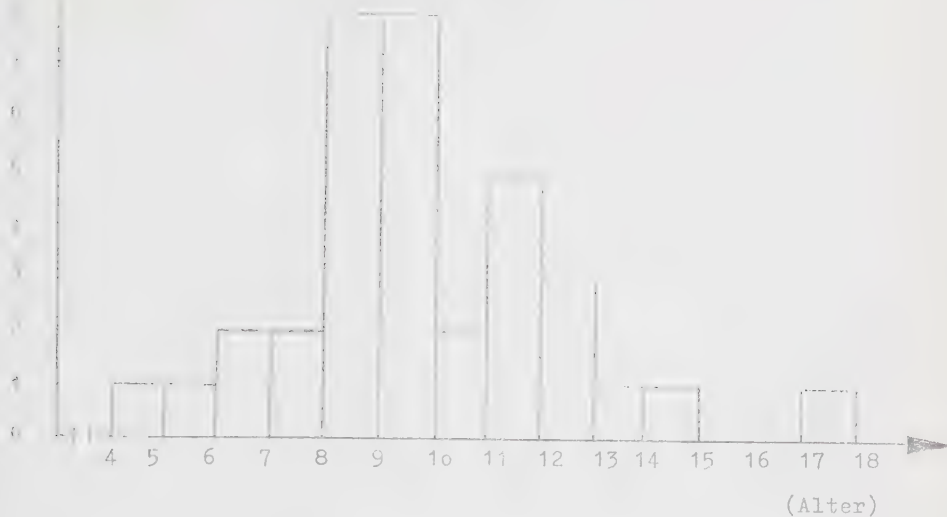
Die als Grundfunktion gewählten Funktionen sind:

1. . 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (Beh.-Dauer in J.)

$$r = -0,46 \quad (P < 0,01) \quad y = 2,67 - 0,33 x$$

~~Beziehung zw. der Behältergröße der Tuffen und dem Alter~~

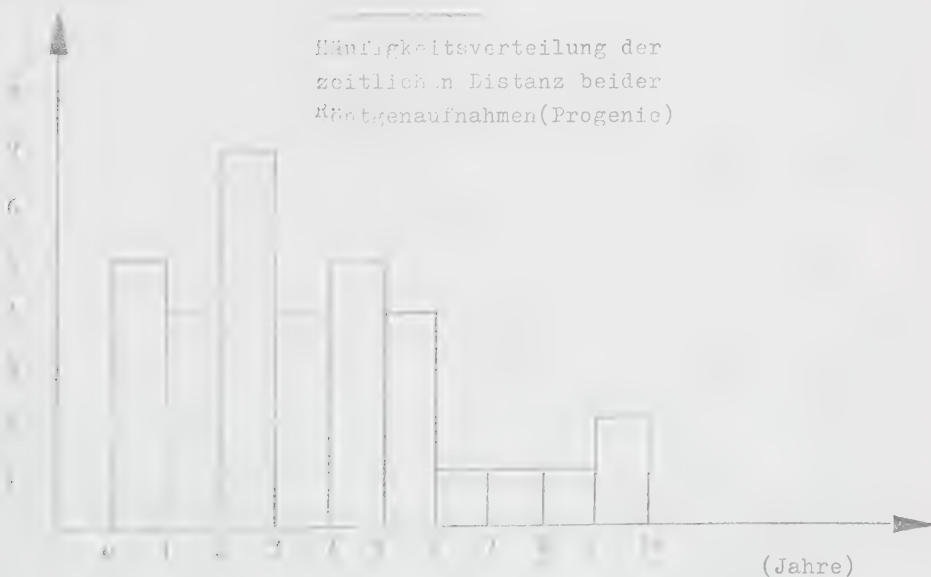
Häufigkeitsverteilung
des Alters bei Beh.-
Beginn (Progenie)



(Häufigkeit)

HIISTOGRAMM 2

Häufigkeitsverteilung der
zeitlichen Distanz beider
Röntgenaufnahmen (Progenie)

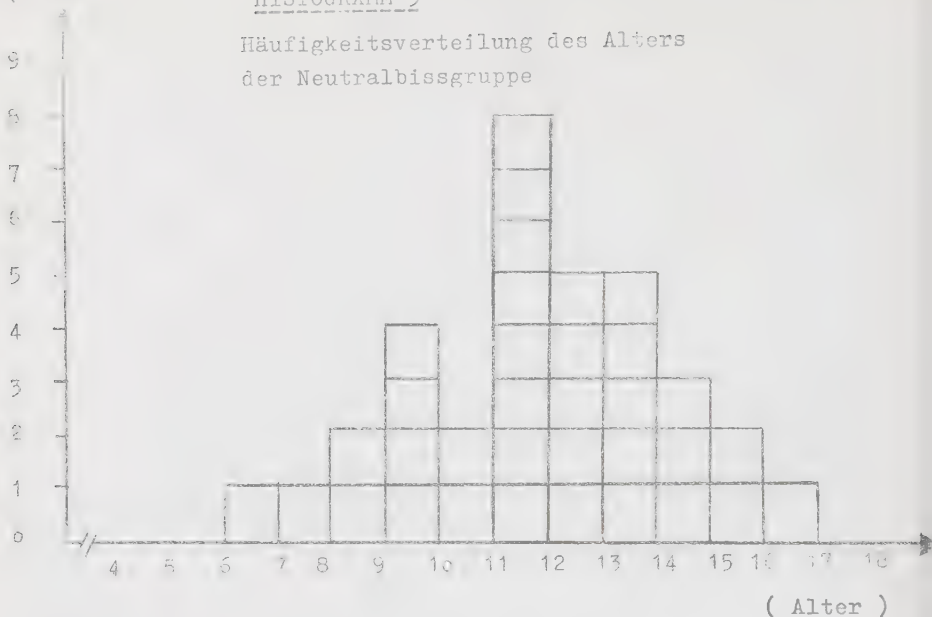


(Jahre)

(Häufigkeit)

HISTOGRAMM 3

Häufigkeitsverteilung des Alters
der Neutralbissgruppe



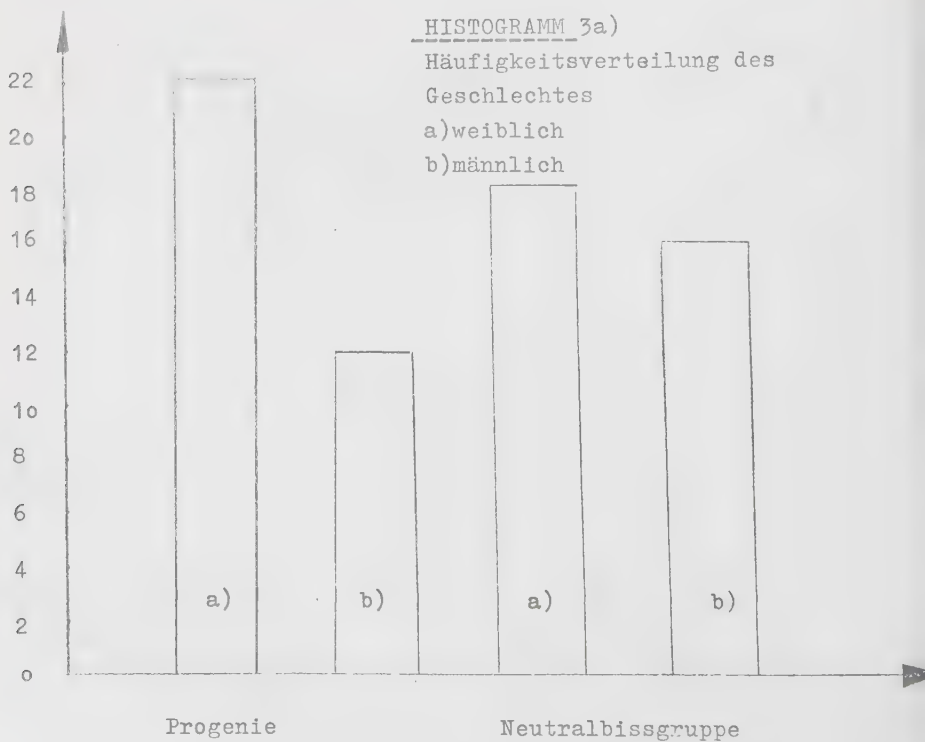
(Häufigkeit)

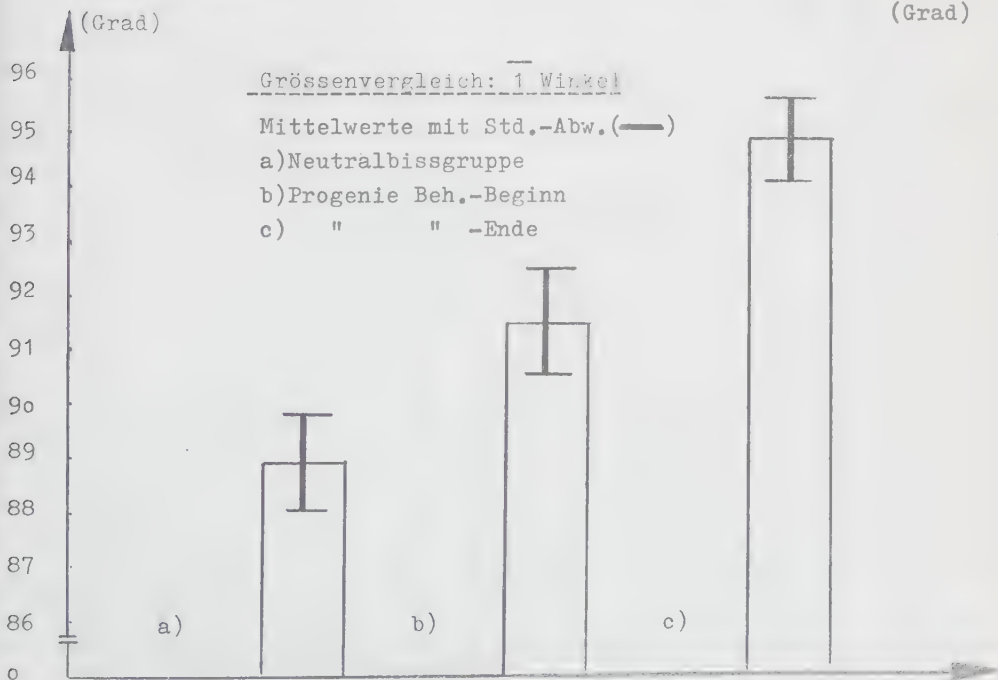
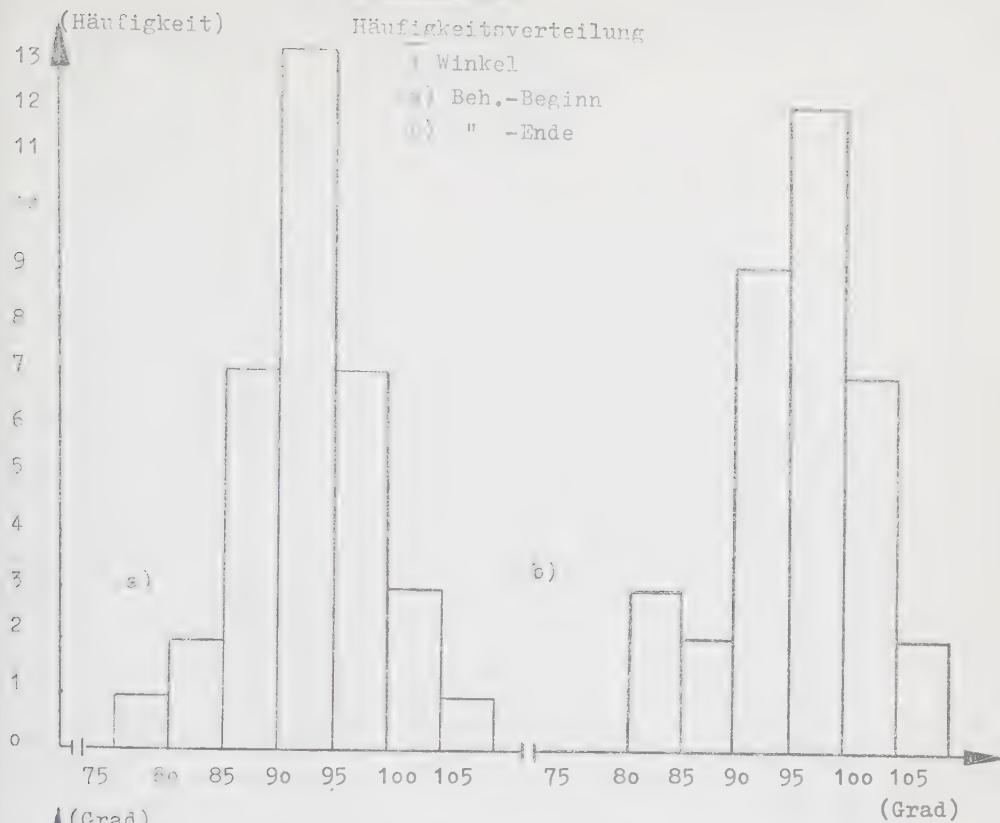
HISTOGRAMM 3a)

Häufigkeitsverteilung des
Geschlechtes

a) weiblich

b) männlich



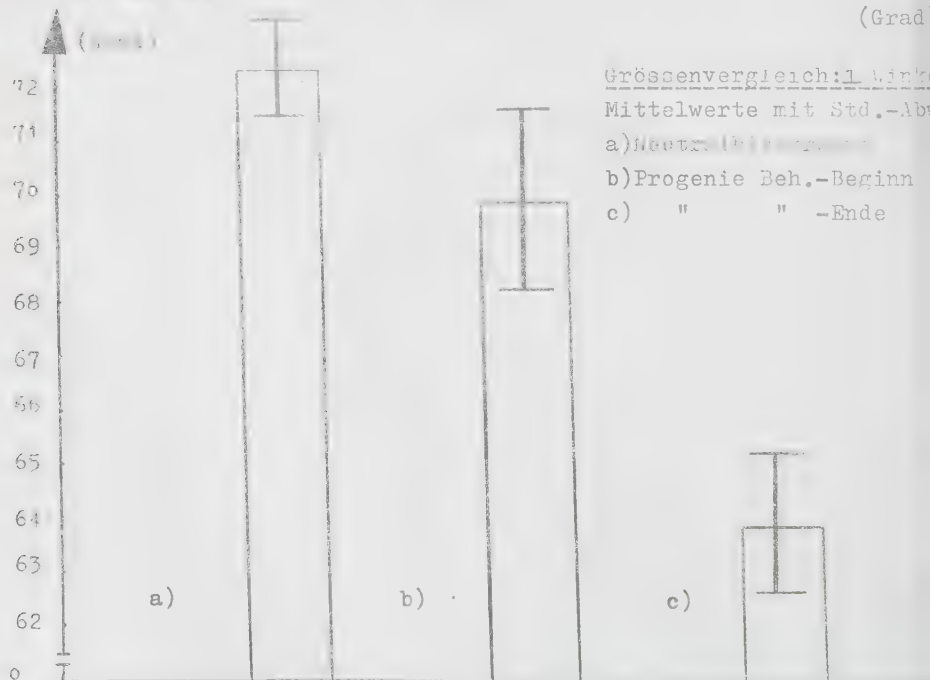
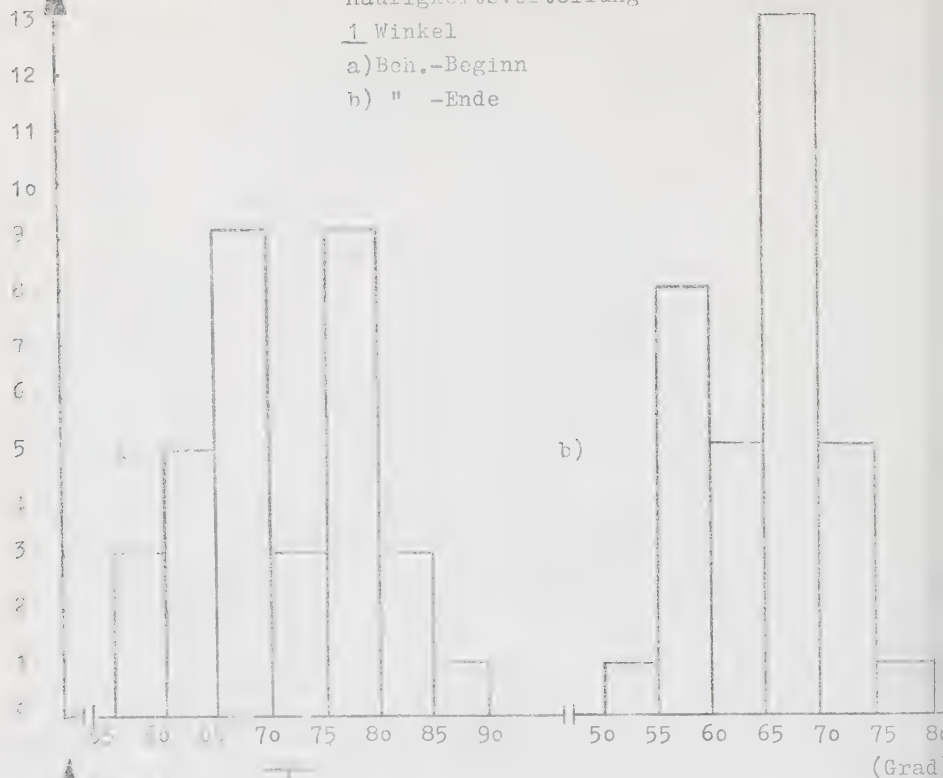


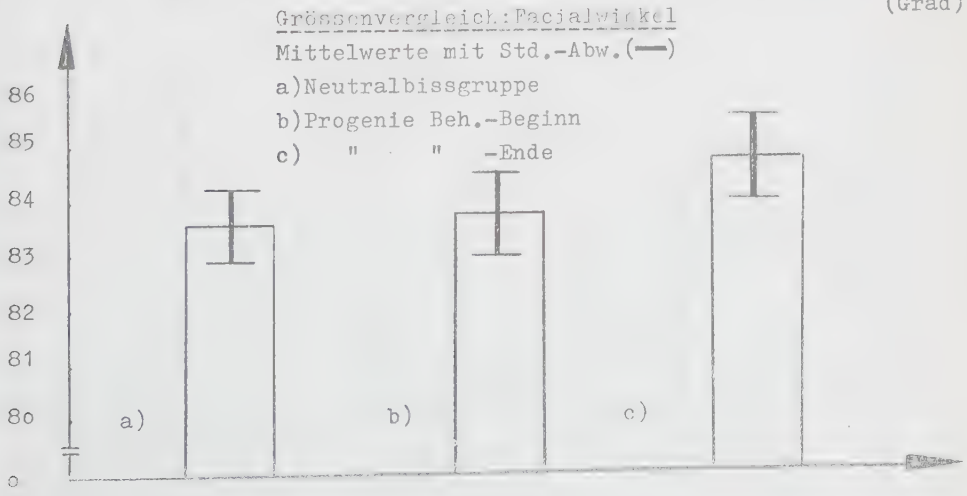
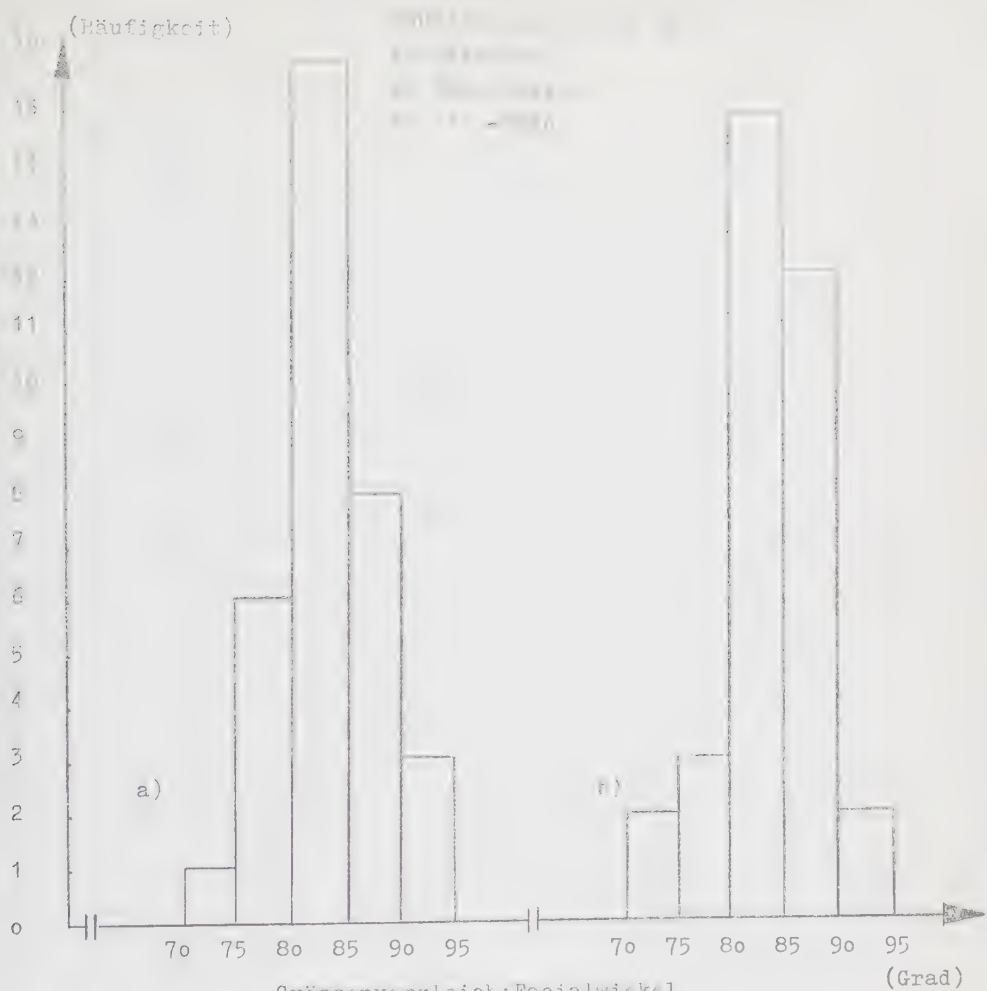
Häufigkeitsverteilung

1 Winkel

a) Beh.-Beginn

b) " -Ende





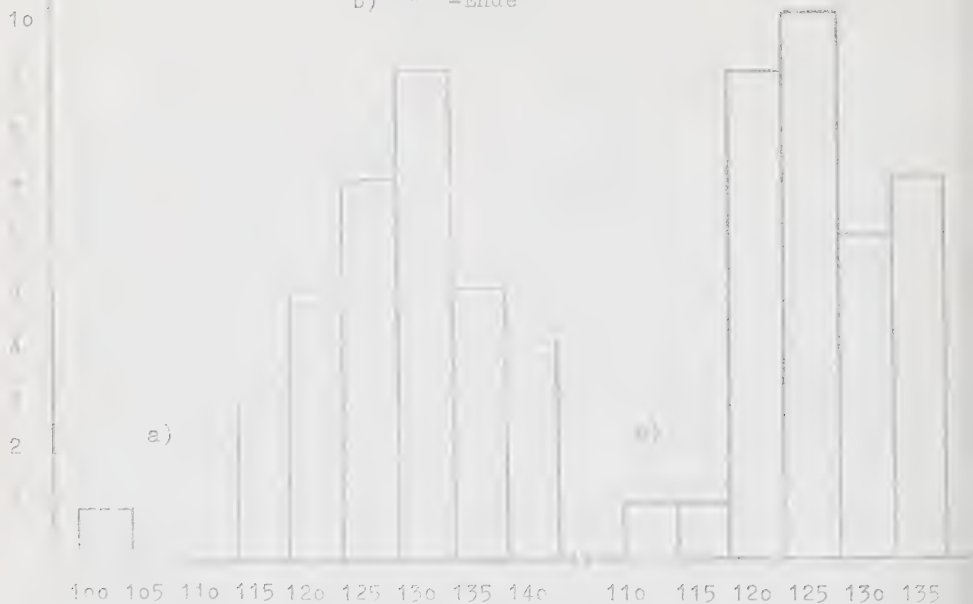
(Häufigkeit)

Häufigkeitsverteilung

Gonionwinkel

a) Beh.-Beginn

b) " -Ende



Größenvergleich: Gonionwinkel

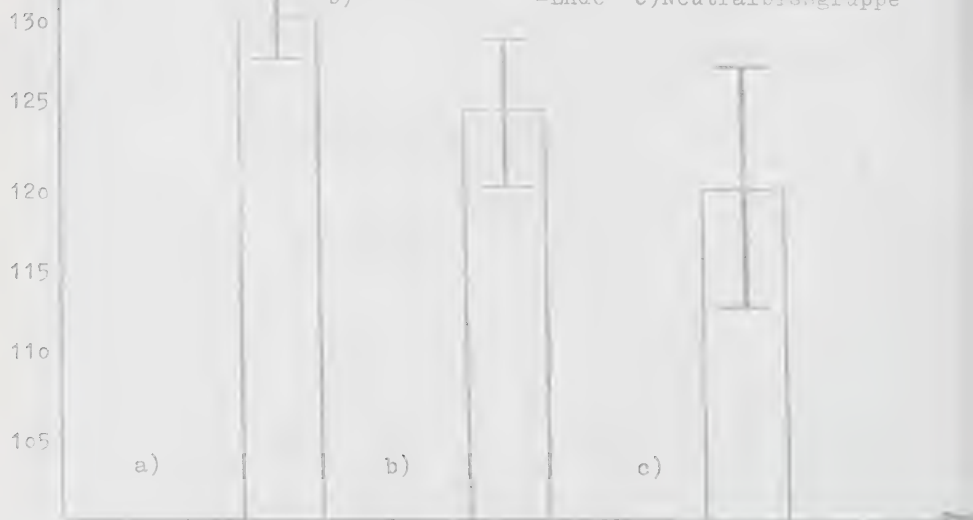
(Gra

(Grad)

Mittelwerte mit Std.-Abw. (—)

a) Progenie Beh.-Beginn

b) " " -Ende c) Neutralbissgruppe



Am Sonntag d. 10. April 1888 ist der Herr
verstorben. Ich habe die Ehre, Ihnen
zu berichten, dass die Beerdigung
am Montag d. 11. April 1888 um 10 Uhr
in der Kirche St. Michaelis zu
Statt kommen wird.

Die Beerdigung wird von Herrn Dr. Michaelis
geleitet. Ich bitte Sie, an der Beerdigung
teilzunehmen.

Lebenslauf

Am 11.7.1941 wurde ich als Sohn des Apothekers Josef Wocheslander und seiner Ehefrau Marianne, geb. Moritz, in Magdeburg geboren.

Von 1948 - 1949 besuchte ich eine dortige Volksschule. Anschließend flüchteten meine Eltern nach Westdeutschland. In der Folgezeit absolvierte ich die restlichen Volksschuljahre in Paderborn, Osterode und München. Im Juli 1957 wurde ich in die Gutenbergschule in Wiesbaden eingeschult, wo ich im Frühjahr 1962 die Reifeprüfung ablegte.

Am 1.4.1962 meldete ich mich freiwillig zum Wehrdienst in der Panzertruppe, aus dem ich nach einer Dienstzeit von 2 Jahren als Reserveoffizier ausschied.

Im Sommersemester 1964 begann ich mit dem Studium der Zahnmedizin an der Johannes Gutenberg Universität in Mainz. Dort legte ich am 10.10.1967 die zahnärztliche Vorprüfung und am 6.7.1970 die zahnärztliche Prüfung ab.

Nach einer kurzen Tätigkeit in der zahnärztlichen Allgemeinpraxis habe ich mich entschlossen, Fachzahnarzt für Kieferorthopädie zu werden. Zur Zeit bin ich als Assistent in einer Fachpraxis tätig.

